



Jc979 U.S. PTO  
09/851225  
05/08/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 22 597.7

**Anmeldetag:** 10. Mai 2000

**Anmelder/Inhaber:** Erhardt + Leimer GmbH, Augsburg/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Erfassen der Randkante  
und/oder einer Markierung einer laufenden  
Warenbahn

**IPC:** G 01 B, G 01 N, G 06 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. März 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

PATENTANWÄLTE  
**DIPL.-ING. VOLKER SASSE**  
**DIPL.-PHYS. DR. M. WITZANY**  
EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

Patentanwalt Dipl.-Ing. V. Sasse, Parreutstraße 27, D 85049 Ingolstadt

Parreutstraße 27  
D 85049 INGOLSTADT  
Telefon: 0841/82082  
Telefax: 0841/82083  
E-Mail: Sasse-Ingolstadt@T-Online.de

Bankkonten:  
Dresdner Bank Ingolstadt  
1 769 960 00 BLZ 721 800 02  
Postscheckkonto München  
225 940-800 BLZ 700 100 80

09.05.2000

Le-116

W/M

Anmelder: Firma Erhardt + Leimer GmbH  
Leitershofen Str. 80  
86157 Augsburg

Vorrichtung zum Erfassen der Randkante und/oder einer  
Markierung einer laufenden Warenbahn

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der Praxis sind Vorrichtungen zum Erfassen von Markierungen einer laufenden Warenbahn bekannt, die insbesondere auf Warenbahnen aufgedruckte Linien erfassen. Derartige Linien dienen zum korrekten Führen der Warenbahn bzw. zum Ausrichten von Bearbeitungsvorrichtungen wie beispielsweise Schneideeinrichtungen. Dies ist insbesondere in jenen Fällen wichtig, in denen die Warenbahn unsaubere Kantenverläufe aufweist oder mit einem Druckbild versehen ist, das nicht korrekt zu den Bahnkanten ausgerichtet ist. Bekannte Vorrichtungen zum Erfassen einer Markierung einer laufenden Warenbahn weisen eine Kamera auf, die einen bestimmten Ausschnitt der Warenbahn optisch abtastet. Dieser Kamera ist eine Lichtquelle zu-

geordnet, deren Licht auf jenen Bereich der Warenbahn gerichtet ist, der von der Kamera abgetastet wird. Die Lichtquelle und die Kamera sind dabei derart zueinander ausgerichtet, daß ausschließlich von der Warenbahn diffus reflektiertes Licht in die Kamera gelangt, wodurch Blendeffekte der Kamera vermieden werden. Diese bekannte Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, daß spiegelnd reflektierende Warenbahnen, die mit dunklen Markierungen versehen sind, keinen ausreichenden Kontrast in der Kamera ergeben, so daß derartige Markierungen nicht abtastbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die universeller einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 weist mindestens einen optischen Sensor auf, der die Warenbahn zumindest quer zu ihrer Laufrichtung abtastet. Grundsätzlich könnte eine CCD-Kamera als Sensor eingesetzt werden, die von einem bestimmten Ausschnitt der Warenbahn ein zweidimensionales Bild erzeugt. Aufgrund der stetigen Bewegung der Warenbahn in Laufrichtung reicht es jedoch völlig aus, eine sogenannte CCD-Zeilenkamera einzusetzen, die lediglich eine Pixelzeile quer zur Bahnlaufrichtung abtastet. Damit kann die jeweilige Position der längs zur Warenbahn verlaufenden Markierung zu jedem Zeitpunkt erfaßt werden. Die CCD-Zeilenkamera hat den Vorteil, daß die von ihr ab-

gegebene Information einfacher und damit schneller auswertbar ist, so daß die einzelnen Meßzyklen entsprechend dichter aufeinander folgen können. Zur Beleuchtung des vom optischen Sensor erfaßten Bereichs der Warenbahn sind dem optischen Sensor mindestens zwei Lichtquellen zugeordnet, von denen eine im wesentlichen gerichtetes und die andere diffuses Licht erzeugt. Diese beiden Lichtquellen sind wechselweise bzw. gleichzeitig einsetzbar, um Markierungen auf unterschiedlichsten Warenbahnen sicher abtasten zu können. Insbesondere bei Warenbahnen mit sehr rauher Oberfläche wird das auftreffende Licht im wesentlichen diffus reflektiert, so daß in diesem Fall die gerichtetes Licht erzeugende Lichtquelle bevorzugt wird. Diese erzeugt aufgrund ihrer Richtwirkung einen eng begrenzten Lichtfleck auf der Warenbahn, der sehr einfach mit dem Erfassungsbereich des optischen Sensors abgestimmt werden kann, so daß das von dieser Lichtquelle ausgestrahlte Licht optimal genutzt wird. Um störende Reflexe der Warenbahn vom optischen Sensor fernzuhalten, ist diese Lichtquelle derart zur Warenbahn und zum optischen Sensor ausgerichtet, daß die Reflexionsbedingung nicht erfüllt ist, der von der Warenbahn spiegelnd reflektierte Lichtstrahl also am optischen Sensor vorbeigeht. Zur Abtastung von spiegelnd reflektierenden Warenbahnen wird dagegen bevorzugt die diffuse Lichtquelle eingesetzt, da diese Licht aus ihrer Austrittsfläche in unterschiedlichste Raumrichtungen abstrahlt. Damit ist die Reflexionsbedingung, gemäß der der Winkel zwischen der Lichtquelle und der Warenbahn gleich dem Winkel zwischen dem optischen Sensor und der Warenbahn sein muß, stets für irgendeinen der diffus abgestrahlten Licht-

strahlen erfüllt, so daß die spiegelnd reflektierende Fläche der Warenbahn im optischen Sensor hell erscheint. Auf der spiegelnd reflektierenden Fläche aufgebrachte Markierungen, die dunkel sind oder diffus reflektieren, erscheinen dagegen dunkel, so daß ein ausreichender Kontrast zur Erfassung dieser Markierungen gegeben ist. Durch die Verwendung von diffusem Licht ergibt sich außerdem der Vorteil, daß die Lichtquelle und der optische Sensor in einem breiten Winkelbereich zur Warenbahn ausgerichtet sein können, so daß insbesondere ein korrektes Einstellen der Vorrichtung zur Warenbahn entfallen kann. Bei sehr schwierig zu erfassenden Warenbahnen, wie beispielsweise Textilien mit eingewebten Metallfäden, kann es vorkommen, daß eine aufgebrachte Markierung weder bei gerichtetem noch bei diffusem Licht einen ausreichenden Kontrast liefert. In diesem Fall kann die aufgebrachte Markierung durch gleichzeitiges Bestrahlen der Warenbahn mit gerichtetem und diffusem Licht noch mit ausreichendem Kontrast erfaßt werden, wobei die Winkellage zwischen der Vorrichtung und der Warenbahn trotzdem unkritisch ist.

Zur einfachen Erzeugung von diffusem Licht ist es gemäß Anspruch 2 vorteilhaft, wenn die entsprechende Lichtquelle eine Streuscheibe aufweist. Diese Streuscheibe wird ausgeleuchtet, wobei das Licht von jedem Punkt der Streuscheibe in alle Raumrichtungen gestreut wird, so daß das gestreute Licht optimal diffus und zur Abtastung spiegelnd reflektierender Warenbahnen günstig einsetzbar ist.

Insbesondere in der Textil- und Papierindustrie müssen die Lichtquellen und der optische Sensor zuverlässig vor aufgewirbeltem Staub und ähnlichem geschützt werden. Dies wird gemäß Anspruch 3 am einfachsten durch eine transparente Abdeckung realisiert, die sowohl den Sensor als auch die Lichtquellen gemeinsam abdeckt. Zur Bildung der Streuscheibe ist jener Teilbereich der Abdeckung, von dem diffuses Licht abgestrahlt werden soll, mit einer rauhen Oberfläche ausgebildet. Vorzugsweise besteht die Abdeckung aus Glas oder transparentem Kunststoff, wobei die rauhe Oberfläche durch Ätzen erzeugt ist.

Um eine gleichmäßige Ausleuchtung der Streuscheibe zu erzielen, ist es gemäß Anspruch 4 vorteilhaft, wenn die diffuses Licht abstrahlende Lichtquelle mehrere Emitter aufweist. Die Anzahl der einzusetzenden Emitter hängt dabei von der Größe der Streuscheibe ab. Vorzugsweise erzeugen die einzelnen Emitter einander überlappende Lichtkegel, wodurch sich die Homogenität des diffusen Lichtes weiter verbessert.

Weisen die Lichtkegel der Emitter gemäß Anspruch 5 Öffnungswinkel von mindestens  $45^\circ$  auf, so ergibt sich eine ausreichend homogene Ausleuchtung der Streuscheibe und damit eine gute Qualität des erzeugten diffusen Lichtes, wobei trotzdem die Lichtquelle kompakt aufgebaut werden kann.

Um das Licht der ersten Lichtquelle, die gerichtetes Licht erzeugt, korrekt auf den vom optischen Sensor abgetasteten Bereich der Warenbahn abstimmen zu können, ist

es gemäß Anspruch 6 vorteilhaft, wenn diese Lichtquelle Lichtkegel mit einem Öffnungswinkel von höchstens  $60^\circ$  erzeugt. Vorzugsweise ist der Öffnungswinkel höchstens  $45^\circ$ , wodurch sich eine flutlichtartige Wirkung dieser Lichtquelle ergibt.

Werden als Lichtquellen gemäß Anspruch 7 Leuchtdioden eingesetzt, so ergibt sich eine besonders hohe Lebensdauer der Lichtquellen bei gleichzeitig niedrigem Leistungsverbrauch. Außerdem besitzen Leuchtdioden eine sehr kleine Licht emittierende Fläche, so daß mit ihnen einfach gerichtetes Licht erzeugt werden kann. Außerdem lassen sich Leuchtdioden sehr schnell ein- bzw. ausschalten, so daß der Wechsel zwischen den unterschiedlichen Lichtquellen sehr rasch erfolgen kann.

Um Warenbahnen unterschiedlichster Farben und mit unterschiedlichsten Markierungen sicher erfassen zu können, ist es gemäß Anspruch 8 günstig, wenn die Lichtquellen mehrfarbiges Licht emittieren. Damit können selbst Markierungen erfaßt werden, die sich von der Warenbahn nicht durch ihre Helligkeit, sondern ausschließlich durch ihre Farbgebung unterscheiden. Im Falle des Einsatzes von Leuchtdioden als Lichtquellen können Mehr-Farben-Leuchtdioden eingesetzt werden, die Licht mit unterschiedlichen Wellenlängen erzeugen. Es ist auch denkbar, Leuchtdioden mit unterschiedlicher Farbe nebeneinander einzusetzen, die zu einer gemeinsamen Lichtquelle vereint sind. Am günstigsten ist es jedoch, sogenannte weiße Leuchtdioden einzusetzen. Diese bestehen aus einer blaues Licht emittierenden Leuchtdiode, in deren Gehäuse fluo-

reszierende Stoffe eingebracht sind. Diese fluoreszierenden Stoffe wandeln einen Teil des blauen Lichtes in Licht größerer Wellenlänge um, wobei in der Überlagerung des gesamten abgestrahlten Lichtes weißes Licht entsteht. Die Verwendung von weißem Licht hat den besonderen Vorteil, daß jede mit dem Auge erkennbare Markierung auch vom optischen Sensor erfaßbar ist.

Insbesondere zum Erfassen von Markierungen auf sehr schwierigen Warenbahnen, wie metalledetzten Wirkwaren, ist es gemäß Anspruch 9 vorteilhaft, wenn die Lichtquellen in ihrer Helligkeit modulierbar und miteinander mischbar sind. Damit kann der relative Anteil des diffusen Lichtes am Gesamtlicht kontinuierlich eingestellt werden, so daß auch unter diesen schwierigen Umständen ein hoher Kontrast zwischen der Markierung und der Warenbahn erzeugt werden kann.

Um das optimale Mischungsverhältnis zwischen der diffusen und der gerichteten Lichtquelle zu finden, ist es gemäß Anspruch 10 vorteilhaft, wenn die Lichtquellen mit einer Regeleinrichtung in Wirkverbindung stehen. Diese Regeleinrichtung optimiert dabei den Kontrast zwischen der Warenbahn und der Markierung, so daß zu diesem Zweck keine Person erforderlich ist. Vorzugsweise wird die Regeleinrichtung von einem durch ein Programm gesteuerten Mikrocomputer oder Mikrocontroller realisiert. In einfachen Fällen kann es ausreichend sein, zwischen beiden Lichtquellen umzuschalten und anhand der vom optischen Sensor gelieferten Signale zu bestimmen, in welchem Fall der Kontrast der Markierung größer ist. Die Lichtquelle, die



den besseren Kontrast liefert, wird dann im laufenden Betrieb gewählt. Müssen jedoch beide Lichtquellen miteinander gemischt werden, so ist es günstig, das Mischungsverhältnis der beiden Lichtstärken durch eine vom Kontrast beeinflusste sukzessive Approximation zu bestimmen.

Insbesondere bei bedruckten Warenbahnen kann es schwierig sein, die zur Bahnlaufregelung oder Einstellung der Bearbeitungsvorrichtungen heranzuziehende Markierung von der übrigen Bedruckung zu trennen. In diesem Fall liefert die Vorrichtung mehrere mögliche Positionen der Markierung, von denen die richtige per Hand auszuwählen ist. Zur Erleichterung dieser Auswahl ist es gemäß Anspruch 11 günstig, wenn die Vorrichtung einen Lichtzeiger aufweist, der auf jene Position der Warenbahn projiziert wird, die der gefundenen Markierung entspricht. Die bedienende Person kann in diesem Fall sehr einfach überprüfen, ob die gefundene Position der relevanten Markierung entspricht oder nicht und die Vorrichtung beispielsweise durch Tastendrucke anweisen, eine andere gefundene Position anzu-steuern. Damit kann auch unter diesen erschwerten Bedingungen eine sichere Verfolgung der Markierung gewährleistet werden.

Der Erfindungsgegenstand wird beispielhaft anhand der Zeichnung erläutert, ohne den Schutzzumfang zu beschränken.

Es zeigt:

- Figur 1 eine Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Erfassen einer Randkante bzw. einer Markierung einer laufenden Warenbahn von unten,
- Figur 2 eine zugeordnete Schnittdarstellung der Vorrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittlinie II-II,
- Figur 3 eine weitere Schnittdarstellung der Vorrichtung gemäß Figur 1 durch die Schnittlinie III-III und
- Figur 4 eine zugeordnete Schnittdarstellung durch die Vorrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittlinie IV-IV.

Eine Vorrichtung 1 zum Erfassen einer Randkante oder einer Markierung einer in Richtung 16 laufenden Warenbahn gemäß Figur 1 wird von einem Gehäuse 2 gebildet, das unterseitig durch eine transparente Abdeckung 3 abgeschlossen ist. In dem Gehäuse 2 ist ein optischer Sensor 4 vorgesehen, von dem nur ein Objektiv 5 zu erkennen ist. Dieser optische Sensor 4 erfaßt ein eindimensionales Bild der Warenbahn, aus dem die Position ihrer Randkante oder einer auf der Warenbahn vorgesehenen Markierung bestimmt wird.

Damit der optische Sensor 4 ein optisches Signal empfangen kann, muß der vom optischen Sensor 4 abgetastete Bereich der Warenbahn beleuchtet werden. Hierzu sind im Gehäuse 2 zwei Lichtquellen 6, 7 vorgesehen, die unterschiedlich aufgebaut sind.

Die erste Lichtquelle 6 wird von sechs Leuchtdioden 8 gebildet, die im wesentlichen gerichtetes Licht erzeugen und den abgetasteten Bereich der Warenbahn ausleuchten. Dem gegenüber wird die zweite Lichtquelle 7 von zwölf Leuchtdioden 8 gebildet, die im wesentlichen senkrecht gegen die transparente Abdeckung 3 gerichtet sind. Im Bereich der zweiten Lichtquelle 7 ist diese transparente Abdeckung 3 mit einer geätzten, rauhen Oberfläche versehen, so daß die transparente Abdeckung 3 in diesem Bereich eine grau dargestellte Streuscheibe 9 bildet.

Das von den Leuchtdioden 8 der zweiten Lichtquelle 7 emittierte Licht wird von der Streuscheibe 9 in alle Raumrichtungen gestreut, so daß die zweite Lichtquelle 7 homogenes, diffuses Licht emittiert. Durch wahlweises oder gleichzeitiges Anschalten der ersten 6 oder zweiten Lichtquelle 7 kann daher die Vorrichtung 1 an unterschiedliche Warenbahnarten angepaßt werden, so daß in jedem Fall ein ausreichend hoher Kontrast zwischen der Warenbahn und der Markierung gegeben ist.

Figur 2 zeigt eine zugeordnete Schnittdarstellung durch die Vorrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittlinie II-II. Aus dieser Darstellung ist insbesondere der Aufbau des optischen Sensors 4 zu erkennen. Der optische Sensor 4 besteht aus einem zylindrischen Gehäuse 10, in dem ein CCD-Sensor 11 vorgesehen ist. Der CCD-Sensor 11 enthält eine Anzahl Fotodioden, die in einer Reihe angeordnet sind. Diese Fotodioden sind über ein analoges Schieberegister seriell auslesbar, wobei an einem seriellen Ausgang 12 nacheinander Signale abgegeben werden, die zu den

von den Fotodioden empfangenen Lichtmengen proportional sind. Der Ausgang 12 des CCD-Sensors 11 gibt daher ein eindimensionales Bild der Helligkeitsverteilung des Erfassungsbereichs der Warenbahn 13 ab.

Im zylindrischen Gehäuse 10 ist außerdem das Objektiv 5 gehalten, das die von der Warenbahn 13 ausgesendeten Lichtstrahlen 14 auf den CCD-Sensor 11 abbildet. Eine auf der Warenbahn 13 vorgesehene Markierung 15 in Form eines hellen oder dunklen Streifens, der vorzugsweise aufgedruckt ist, wird dabei vom CCD-Sensor 11 erfaßt und als Modulation des Ausgangssignals abgegeben. Die Markierung 15 verläuft dabei in Bahnlaufrichtung 16, die in Figur 2 senkrecht zur Bildebene verläuft.

Aus der Figur 2 ist außerdem zu entnehmen, daß die Leuchtdioden 8 der ersten Lichtquelle 6 mit der optischen Achse 17 des Sensors 4 einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschließen. Dieser Anstellwinkel der Leuchtdioden 8 beträgt etwa  $45^\circ$  und sorgt dafür, daß die von der Warenbahn 13 spiegelnd reflektierten Lichtstrahlen 18 am Objektiv 5 vorbeigehen.

Die Leuchtdioden 8 der ersten Lichtquelle 6 emittieren Lichtkegel 19, deren Öffnungswinkel  $\beta$  etwa  $30^\circ$  beträgt. Unter dem Öffnungswinkel  $\beta$  ist dabei jener Winkel zu verstehen, den die Lichtstrahlen einschließen, deren Intensität auf die Hälfte des Maximums abgefallen ist. Durch die relativ schmalen Lichtkegel 19 wird das von den Leuchtdioden 8 der ersten Lichtquelle 6 emittierte Licht auf einen engen Bereich der Warenbahn 13 beschränkt, der

sich aufgrund der besonderen Ausrichtung der Leuchtdioden 8 symmetrisch um die optische Achse 17 des Sensors 4 erstreckt. Die sechs Leuchtdioden 8 der ersten Lichtquelle 6 ergeben dabei auf der Warenbahn 13 einen schmalen Lichtstreifen, der sich quer zur Warenbahnaufrichtung 16 erstreckt und im wesentlichen dem Erfassungsbereich des optischen Sensors 4 entspricht.

Aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 ist insbesondere der Aufbau der zweiten Lichtquelle 7 zu ersehen. Die zweite Lichtquelle 7 weist eine Anzahl Leuchtdioden 8 auf, die in einem gesonderten Gehäuse 20 innerhalb des Gehäuses 2 untergebracht sind. Die von den Leuchtdioden 8 der zweiten Lichtquelle 7 abgestrahlten Lichtkegel 19 weisen einen Öffnungswinkel  $\gamma$  von mindestens  $45^\circ$  auf, so daß sich diese Lichtkegel 19 innerhalb des Gehäuses 20 gegenseitig überlappen. Im Bereich des unteren Endes 21 des Gehäuses 20 ist die Gesamtintensität des abgestrahlten Lichtes näherungsweise über die gesamte Querschnittsfläche des Gehäuses 20 konstant, so daß das Gehäuse 20 homogen ausgeleuchtet ist. In geringem Abstand unterhalb des unteren Endes 21 des Gehäuses 20 ist die transparente Abdeckung 3 vorgesehen, die im dem Gehäuse 20 gegenüberliegenden Bereich als Streuscheibe 9 ausgebildet ist. Das auf die Streuscheibe 9 auftreffende Licht wird in alle Raumrichtungen gestreut, so daß das von der Streuscheibe 9 abgegebene Licht 22 diffus ist. Damit ist sichergestellt, daß jeder Punkt des vom optischen Sensor 4 abgetasteten Bereichs der Warenbahn 13 aus unterschiedlichen Richtungen beleuchtet wird, so daß es stets einen Lichtstrahl gibt, der die Reflexionsbedingung erfüllt. Damit

erscheint eine spiegelnd reflektierende Warenbahn 13 bei angeschalteter diffuser Lichtquelle 7 im optischen Sensor 4 hell, so daß eine darauf aufgebrachte Markierung 15 vom optischen Sensor 4 erfaßbar ist.

In Figur 4 ist eine zugeordnete Schnittdarstellung durch die Vorrichtung 1 entlang der Schnittlinie IV-IV gezeigt, aus der insbesondere die Zuordnung der zweiten Lichtquelle 7 zum optischen Sensor 4 zu entnehmen ist. Die zweite Lichtquelle 7 ist in unmittelbarer Nähe des optischen Sensors 4 angeordnet. Um unter diesen Umständen die Reflexionsbedingung für die Warenbahn 13 erfüllen zu können, wird die optische Achse 17 des Sensors 4 in einem spitzen Winkel  $\delta$  zur Warenbahn 13 eingestellt. Dieser Einstellwinkel  $\delta$  beträgt im vorliegenden Fall ca.  $75^\circ$  und ist derart zu wählen, daß die Reflexionsbedingung erfüllt ist. Dies ist dann gegeben, wenn ein Lichtstrahl von der zweiten Lichtquelle 7 den Erfassungsbereich 24 des optischen Sensors 4 auf der Warenbahn 13 in einem Winkel  $\epsilon$  trifft, der gleich dem Anstellwinkel  $\delta$  zwischen der Warenbahn 13 und der optischen Achse 17 ist. Da die zweite Lichtquelle 7 eine gewisse Breitenausdehnung besitzt und das Streulicht 22 in alle Raumrichtungen abgestrahlt wird, ist diese Reflexionsbedingung für einen bestimmten Winkelbereich erfüllt. Damit müssen an die korrekte Ausrichtung der optischen Achse 17 zur Warenbahn 13 keine hohen Anforderungen gestellt werden.

Dem optischen Sensor 4 ist schließlich ein Lichtzeiger 25 nebengeordnet, der von einer Anzahl hintereinander angeordneter, roter Leuchtdioden 26 gebildet ist. Das von den

Leuchtdioden 26 abgegebene Licht wird durch eine Linse 27 auf die Warenbahn 13 abgebildet, auf der damit eine Linie 23 sichtbar ist. Durch eine nicht dargestellte Auswerteschaltung wird das vom optischen Sensor 4 abgegebene Signal auf das Vorhandensein von Markierungen überprüft und die gefundene Position durch Anschalten der entsprechenden Leuchtdioden 26 auf der Warenbahn 13 angezeigt.

Damit kann eine bedienende Person erkennen, ob die Vorrichtung 1 die Markierung 15 korrekt erkannt hat oder fälschlicherweise ein Merkmal eines auf der Warenbahn aufgedruckten Bildes als Markierung ansieht. In diesem Fall kann die bedienende Person die Vorrichtung 1 über nicht dargestellte Tasten anweisen, eine links oder rechts neben der aktuellen Zeigerposition 28 befindliche Markierung 15 zu verwenden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis der Lichtzeiger 25 auf die korrekte Markierung 15 zeigt, deren Positionsänderungen im folgenden als Signal abgegeben werden.

### Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung	$\alpha$	Anstellwinkel der Leuchtdiode
2	Gehäuse		
3	transparente Abdeckung	$\beta, \gamma$	Öffnungswinkel
4	optischer Sensor	$\delta$	Anstellwinkel der optischen Achse
5	Objektiv	$\varepsilon$	Einfallswinkel des Lichtstrahls
6	erste Lichtquelle		
7	zweite Lichtquelle		
8	Leuchtdiode		
9	Streuscheibe		
10	zylindrisches Gehäuse		
11	CCD-Sensor		
12	serieller Ausgang		
13	Warenbahn		
14	Lichtstrahl		
15	Markierung		
16	Bahnlaufrichtung		
17	optische Achse des Sensors		
18	spiegelnd reflektierter Lichtstrahl		
19	Lichtkegel		
20	Gehäuse		
21	unteres Ende des Gehäuses		
22	Streulicht		
23	Lichtstrahl		
24	Erfassungsbereich		
25	Lichtzeiger		
26	Leuchtdiode		
27	Linse		
28	Linie		



### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen der Randkante und/oder einer im wesentlichen in Bahnlängsrichtung verlaufenden Markierung (15) einer laufenden Warenbahn (13), wobei die Vorrichtung (1) mindestens einen gegen die Warenbahn (13) gerichteten und diese zumindest quer zu ihrer Laufrichtung (16) abtastenden optischen Sensor (4) aufweist, dem mindestens eine erste Lichtquelle (6) zugeordnet ist, deren Lichtstrahlen (19) derart gegen den vom Sensor (4) erfaßten Abschnitt (24) der Warenbahn (13) gerichtet sind, daß vom Sensor (4) ausschließlich von der Warenbahn (13) diffus reflektiertes Licht (14) erfaßbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem optischen Sensor (4) mindestens eine zweite, diffuses Licht (22) abstrahlende Lichtquelle (7) zugeordnet ist, wobei beide Lichtquellen (6, 7) wechselweise oder gleichzeitig einsetzbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die diffuses Licht (22) abstrahlende zweite Lichtquelle (7) mindestens eine Streuscheibe (9) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der optische Sensor (4) und die Lichtquellen (6, 7) durch eine gemeinsame, transparente Abdeckung (3) abgeschlossen sind, die zur Bildung der Streuscheibe (9) im Teilbereich eine raue, Licht streuende Oberfläche aufweist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die diffuses Licht (2) ab-

strahlende zweite Lichtquelle (7) mehrere Emmitter (8) aufweist, die vorzugsweise einander überlappende Lichtkegel (19) erzeugen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtkegel (19) der Emmitter (8) Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) von mindestens  $45^\circ$  aufweisen.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Lichtquelle (6) einen Lichtkegel (19) mit einem Öffnungswinkel ( $\beta$ ) erzeugt, der höchstens  $60^\circ$  ist.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Lichtquellen (6, 7) mindestens eine Leuchtdiode (8) aufweist.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquellen (6, 7) mehrfarbiges Licht emittieren.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquellen (6, 7) in ihrer Helligkeit modulierbar und/oder miteinander mischbar sind.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquellen (6, 7) mit einer den Kontrast zwischen der Markierung (15) und der Warenbahn (13) optimierenden Regeleinrichtung in Wirkverbindung stehen.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (1) einen die Position der gefundenen Markierung (15) auf die Warenbahn (13) projizierenden Lichtzeiger (25) aufweist.

### **Zusammenfassung**

Eine Vorrichtung (1) zum Erfassen der Randkante bzw. einer Markierung einer Warenbahn weist einen optischen Sensor (4) auf. Diesem optischen Sensor (4) sind zwei Lichtquellen (6, 7) zugeordnet, von denen die erste (6) gerichtete Lichtstrahlen emittiert und gegen die Warenbahn richtet. Die erste Lichtquelle (6) wird von mehreren Leuchtdioden (8) gebildet, die derart angeordnet sind, daß von der Warenbahn spiegelnd reflektiertes Licht nicht vom optischen Sensor (4) erfassbar ist. Dem optischen Sensor (4) ist außerdem eine zweite Lichtquelle (7) zugeordnet, die eine Streuscheibe (9) aufweist. Diese Streuscheibe (9) erzeugt diffuses Licht, das in unterschiedlichste Raumrichtungen emittiert wird. Damit ist bei aktiver zweiten Lichtquelle (7) die Reflexionsbedingung erfüllt, so daß auch eine spiegelnd reflektierende Warenbahn abgetastet werden kann. (Figur 1)

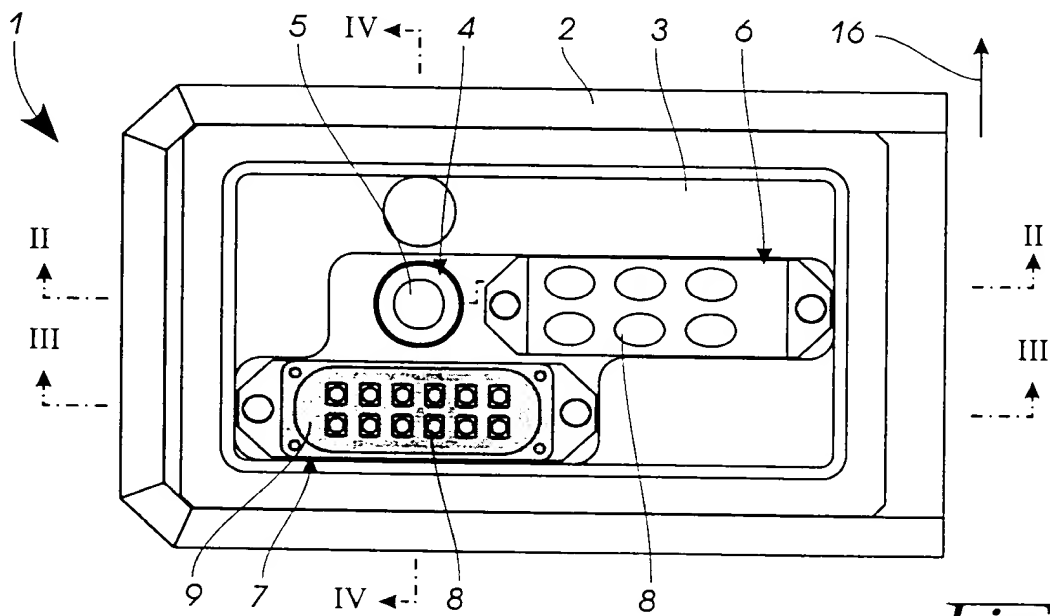


Fig. 1

1/2

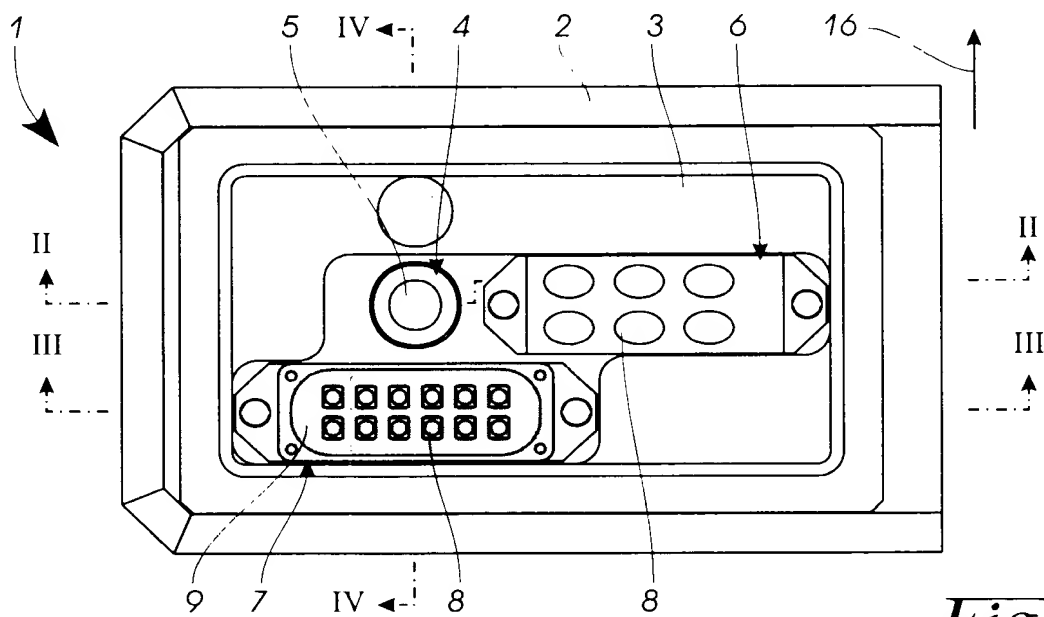


Fig. 1

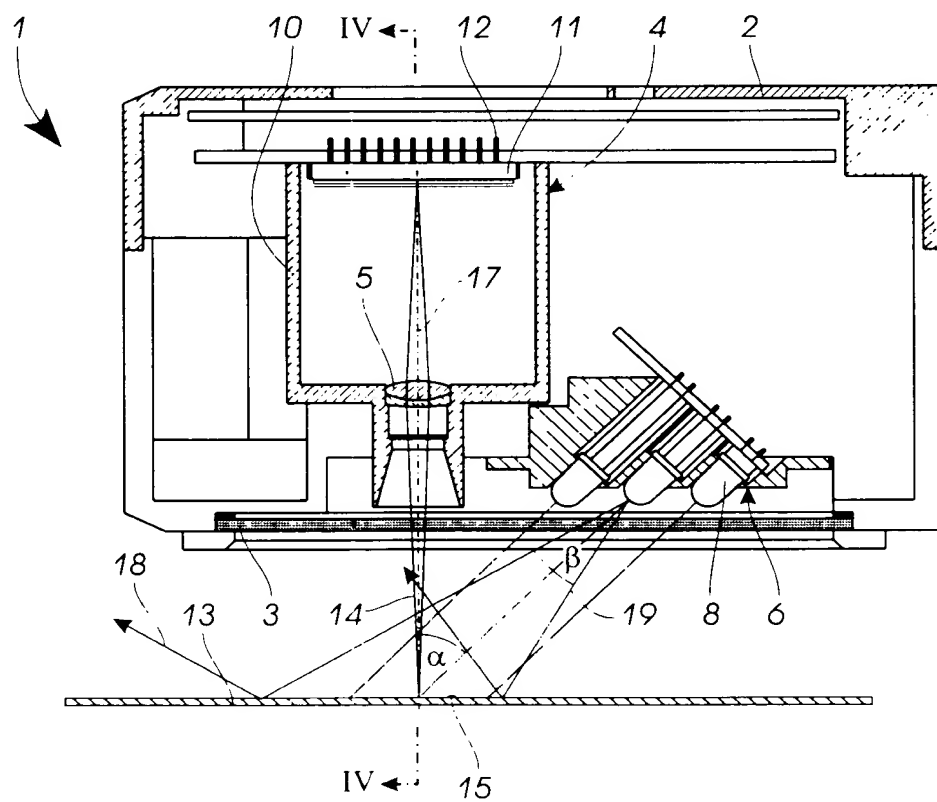
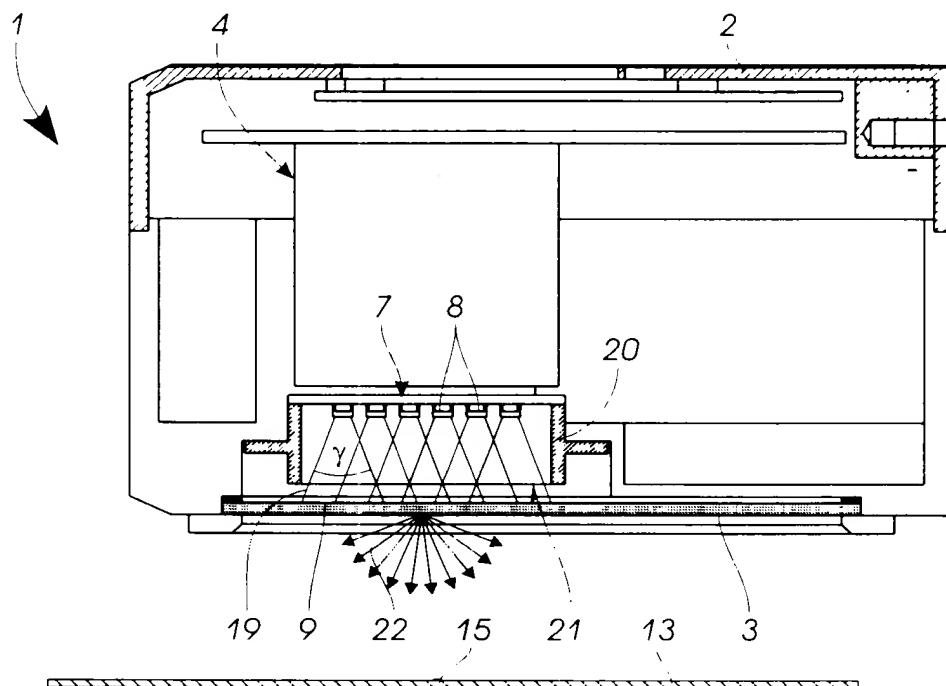
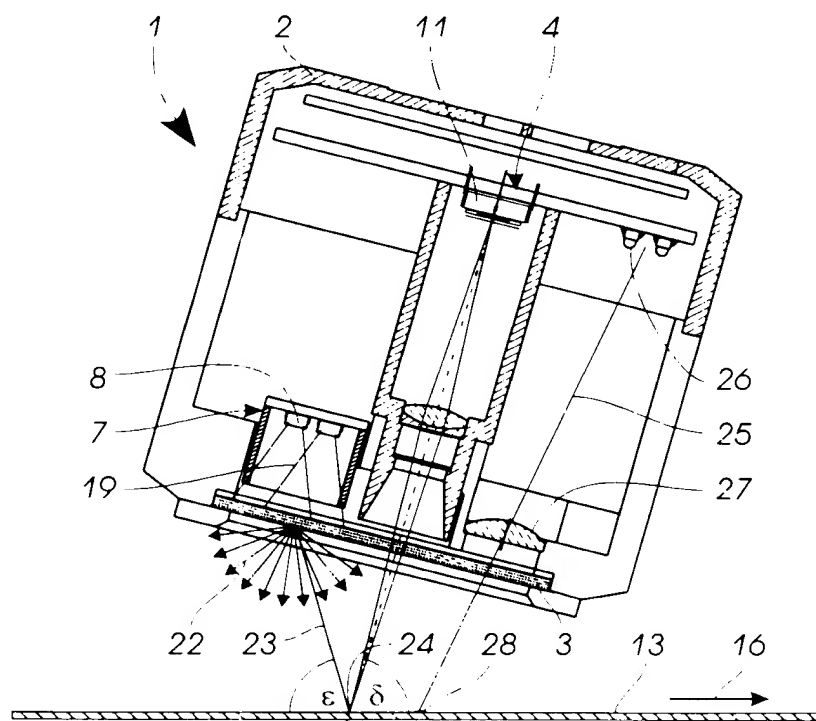


Fig. 2

Fig. 3Fig. 4